



Generate Collection

Print

L1: Entry 2 of 4

File: JPAB

Oct 29, 1993

PUB-NO: JP405281525A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05281525 A /

TITLE: LIQUID CRYSTAL DEVICE

PUBN-DATE: October 29, 1993

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

UMETSU, YASUO

TAKATSU, HARUYOSHI

TAKEUCHI, KIYOBUMI

US-CL-CURRENT: 349/158; 349/FOR.124

INT-CL (IPC): G02F 1/1333; E06B 9/24; G02F 1/13

## ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce hysteresis width by including two sheets of substrates with electrodes, at least one of which substrates is transparent, and a specific compound between the substrates to reduce a driving voltage in a normal mode and a reverse mode.

CONSTITUTION: In a light dispersion type liquid crystal device comprising two sheets of substrates with electrodes, at least one of which substrates has transparency and a light modulation layer held between the substrates, the light modulation layer including a transparent solid material and a liquid crystal material, the liquid crystal material includes a compound represented by the formula where R1 is alkyl group of 1 to 12 in the number of a carbon atom, alkoxy group and the like, a ring A and a ring B 1, 4-phenylene group, trans-1, 4-cyclohexylene group and the like, a ring C phenyl group which may be substituted by either a halogen atom or alkyl group of 1 to 12 in the number of a carbon atom, Y is a single coupling -COO-, -OCO-, -CH2CH2- and the like, n is 0 or 1, \* represents an optics activated center. The compound represented by the formula provides an effective light dispersion characteristic by adding a small amount thereof to a liquid crystal composition.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-281525

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51)IntCl <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1333		9225-2K		
E 0 6 B 9/24		C		
G 0 2 F 1/13	5 0 0	7348-2K		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-76613

(22)出願日 平成4年(1992)3月31日

(71)出願人 000002886

大日本インキ化学工業株式会社  
東京都板橋区坂下3丁目35番58号

(72)発明者 梅津 安男

埼玉県北足立郡伊奈町寿3-78

(72)発明者 高津 晴義

東京都小平市仲町500-14

(72)発明者 竹内 清文

東京都板橋区高島平1-12-14-103

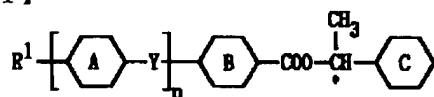
(74)代理人 弁理士 高橋 勝利

(54)【発明の名称】 液晶デバイス

(57)【要約】

【構成】 電極層を有する少なくとも一方が透明な2枚の基板間に一般式(1)

【化1】



可能であり、低電圧で駆動し、ヒステリシス巾が小さく、電気光学特性に優れる。

(R<sup>1</sup>: 炭素原子数1~12のアルキル基、アルコシキル基、炭素原子数2~12のアルケニル基又はアルケニルオキシ基、環A及び環B: 1,4-フェニレン基、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、ピリミジン-2,5-ジイル基又はピリジン-2,5-ジイル基、C環: ハロゲン原子又は炭素原子数1~12のアルキル基によって置換されていてもよいフェニル基、Y: 単結合、-COO-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-C≡C-、-CH<sub>2</sub>O-又は-OCH<sub>2</sub>-、n: 0又は1、\*: 光学活性中心) で表わされる化合物を含有する液晶材料及び透明性固体物質から成る調光層を有する光散乱形液晶デバイス。

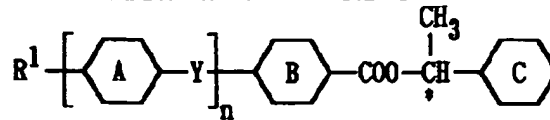
【効果】 この液晶デバイスは、リバースモード駆動が

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極層を有する少なくとも一方が透明な2枚の基板と、この基板間に支持された調光層を有し、\*

\*前記調光層が液晶材料及び透明性固体物質から成る液晶デバイスにおいて、前記液晶材料が一般式(1)

【化1】



(式中、R<sup>1</sup>は炭素原子数1~12のアルキル基、アルコキシル基、炭素原子数2~12のアルケニル基又はアルケニルオキシ基を表わし、環A及び環Bは各々独立的に、フッ素原子又はメチル基によって置換されていてもよい1,4-フェニレン基、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、ピリミジン-2,5-ジイル基又はピリジン-2,5-ジイル基を表わし、C環はハロゲン原子又は炭素原子数1~12のアルキル基によって置換されていてもよいフェニル基を表わし、Yは単結合、-COO-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-C≡C-、-CH<sub>2</sub>O-又は-OCH<sub>2</sub>-を表わし、nは0又は1を表わし、\*は光学活性中心を表わす。)で表わされる化合物を含有することを特徴とする液晶デバイス。

【請求項2】 透明性固体物質がゲル状に液晶材料中に含有されていることを特徴とする請求項1記載の液晶デバイス。

【請求項3】 電極層を有する少なくとも一方が透明な2枚の基板上に配向膜を有することを特徴とする請求項2記載の液晶デバイス。

【請求項4】 調光層中の透明性固体物質の含有量が、0.1~7重量%の範囲であることを特徴とする請求項2記載の液晶デバイス。

【請求項5】 液晶材料が、カイラルネマチック液晶材料もしくはコレステリック液晶材料であり、螺旋ピッチが0.5~5μmであることを特徴とする請求項1又は2記載の液晶デバイス。

【請求項6】 調光層の厚さが2~40μmである請求項5記載の液晶デバイス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、偏光板を使用しない液晶包蔵薄膜に関し、更に詳しくは、視野の遮断、透過を電氣的に操作し得るものであって、特に建物の窓やショーウィンドウなどで視野遮断のスクリーンに利用され、更に文字や図形を表示し、高速応答性を以て電氣的に表示を切り換えることによって、広告板等の装飾表示板や時計、電卓の表示装置や、明るい画面を必要とする表示装置、例えばコンピューター端末の表示装置やプロジェクションの表示装置として利用される液晶デバイスに関する。

## 【0002】

【従来の技術】偏光板や配向処理を要さず、明るくコントラストの良い液晶デバイスを製造する方法として、ポ※50

※リマー中に液晶滴を分散させ、そのポリマーをフィルム化する方法が知られている。

10 【0003】また、液晶表示用デバイスの実用化に要求される重要な特性である低電圧駆動性、更に高コントラスト、時分割駆動性を可能にする技術として、特開昭63-240460号には、液晶材料の連続層中に、透明性固体物質が三次元網目状に分布した構造を有する液晶デバイスが開示されている。

【0004】このような液晶デバイスは、電圧無印加時には光が散乱することによって白濁し、電圧印加時には光を透過させる、いわゆるノーマルモードで利用されている。

20 【0005】しかしながら、上記のような構造の液晶デバイスは、電圧無印加時に光を透過し、電圧印加時に光を散乱させる、いわゆるリバースモードで駆動する液晶デバイスの作製が困難であった。

【0006】このリバースモードでの駆動を可能にする液晶表示用デバイスの技術として、ヤング(Yang)等[ALCOM SYMPOSIUM Volume 1(1991)]により、電極層上に配向膜を有する2枚の透明な基板間に、ゲル状の4,4'-ビスアクリロイルビフェニルのポリマー中に、コレステリック液晶を分散させた液晶デバイスが報告されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の液晶デバイスはリバースモード駆動は達成されるものの、駆動電圧が高く、表示用液晶デバイスの実用化において重視される低い駆動電圧特性を備えていなかった。

【0008】更に、上記の液晶デバイスにおけるノーマルモードの駆動電圧が高く、電気光学特性において電圧の上昇時と下降時の透過率が異なった値を有するヒステリシス現象が大きく、これが時分割駆動のマージンを低下させ、階調表示を行う上で極めて問題であった。

【0009】本発明が解決しようとする課題は、ノーマルモード及びリバースモードでの駆動電圧を低下し、ヒステリシス中の小さい液晶デバイスを提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために、調光層中の液晶材料について鋭意検討した結果、ノーマルモード及びリバースモードの駆動電圧が低く、ヒステリシス中の小さい液晶デバイスを作

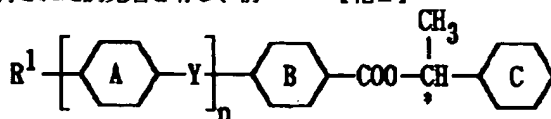
製するに到った。

【0011】即ち、本発明は前記課題を解決するため、電極層を有する少なくとも一方が透明性を有する2枚の基板と、この基板間に支持された調光層を有し、前\*

\* 記調光層が透明性固体物質及び液晶材料から成る光散乱形液晶デバイスにおいて、前記液晶材料が一般式(1)

【0012】

【化2】



【0013】(式中、R<sup>1</sup>は炭素原子数1~12のアルキル基、アルコキシ基、炭素原子数2~12のアルケニル基又はアルケニルオキシ基を表わし、環A及び環Bは各々独立的に、フッ素原子又はメチル基によって置換されていてもよい1,4-フェニレン基、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、ピリミジン-2,5-ジイル基又はピリジン-2,5-ジイル基を表わし、C環はハロゲン原子又は炭素原子数1~12のアルキル基によって置換されていてもよいフェニル基を表わし、Yは単結合、-COO-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-C≡C-、-CH<sub>2</sub>O-又は-OCH<sub>2</sub>-を表わし、nは0又は1を表わし、\*は光学活性中心を表わす。)で表わされる化合物を含有することを特徴とする液晶デバイスを提供する。

【0014】また、本発明における一般式(1)で表わされる化合物は、液晶組成物に少量添加するだけでも効果的な光散乱性が得られるので、コントラストの高い液晶デバイスを提供することができる。

【0015】本発明で使用する基板は、堅固な材料、例えば、ガラス、金属等であっても良く、柔軟性を有する材料、例えば、プラスチックフィルムの如きものであっても良い。そして、基板は、2枚が対向して適当な間隔を隔て得るものである。

【0016】また、その少なくとも一方は透明性を有するものであるが、完全な透明性を必須とするものではない。もし、この液晶デバイスが、デバイスの一方の側から他方の側へ通過する光に対して作用させるために使用される場合は、2枚の基板は、共に適宜な透明性が与えられる。

【0017】この基板には、目的に応じて透明、不透明の適宜な電極が、その全面又は部分的に配置されても良い。

【0018】本発明の液晶デバイスがコンピュータ端末の表示装置やプロジェクションの表示装置等に利用される場合には、電極層上に能動素子を設けることが好ましい。

【0019】またポリイミド等の配向膜が、基板の全面又は部分的に配置されていても良い。尚、2枚の基板間には、通常、周知の液晶デバイスと同様、間隔保持用のスペーサーを介在させることもできる。

【0020】スペーサーとしては、例えば、マイラー、アルミナ、ロッドタイプのガラスファイバー、ガラスビズ※50

※一ズ、ポリマービーズ等種々の液晶セル用のものを用いることができる。

【0021】本発明で使用する液晶材料には、一般式(1)で表わされる化合物以外の液晶材料(以下、その他の液晶材料という。)を併用することができる。その他の液晶材料としては、通常この技術分野で液晶材料として認識されるものであれば良く、そのうち正の誘電率異方性を有する化合物が好ましい。本発明で使用する液晶材料の性能を最適化するためには、カイラルネマチック液晶又はコレステリック液晶を併用することが好ましいが、カイラルスメクチック液晶や一般式(1)の化合物以外のカイラル化合物等が液晶材料中に適宜含有されていてもよい。

【0022】本発明で使用する液晶材料の螺旋ピッチは、光散乱による不透明性と透明性との間の十分なコントラストを得るために、0.5~5μmの範囲が特に好ましい。

【0023】その他の液晶材料としては、例えば、4-置換安息香酸4'-置換フェニルエステル、4-置換シクロヘキサンカルボン酸4'-置換フェニルエステル、4-置換シクロヘキサンカルボン酸4'-置換ビフェニルエステル、4-(4-置換シクロヘキサンカルボニルオキシ)安息香酸4'-置換フェニルエステル、4-(4-置換シクロヘキシル)安息香酸4'-置換フェニルエステル、4-(4-置換シクロヘキシル)安息香酸4'-置換シクロヘキシルエステル、4-置換4'-置換ビフェニル、4-置換フェニル4'-置換シクロヘキサン、4-置換4"-置換ターフェニル、4-置換ビフェニル4'-置換シクロヘキサン、2-(4-置換フェニル)-5-置換ピリジン、コレステロール誘導体等を挙げることができる。

【0024】前記調光層中の透明性固体物質は、繊維状あるいは粒子状に分散するもの、あるいは液晶材料を小滴状に分散させたフィルム状のもの、あるいは三次元網目状の構造を有するものでも良いが、ゲル状であるものが好ましい。

【0025】また、液晶材料は連続層を形成することが好ましく、液晶分子の無秩序な状態を形成することにより、光学的境界面を形成し、光の散乱を発現させる上で必須である。

【0026】本発明で使用する光重合性組成物は、使用目的に応じてその含有量を調整することができるが、光

散乱による不透明性と透明性ととの間の十分なコントラストを得るために、調光層形成材料中に0.1~7重量%の範囲で含有することが好ましく、0.1~5重量%の範囲が特に好ましい。

【0027】また、透明性固体物質の構造を目的に応じて制御するためには、高分子形成性モノマー若しくはオリゴマーを含有する光硬化型重合性組成物が好ましい。

【0028】透明性固体物質を形成する高分子形成性モノマーとしては、例えば、スチレン、クロロスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ジビニルベンゼン：置換基として、メチル、エチル、プロピル、ブチル、アミル、2-エチルヘキシル、オクタデシル、ノニル、ドデシル、ヘキサデシル、オクタデシル、シクロヘキシル、ベンジル、メトキシエチル、ブトキシエチル、フェノキシエチル、アルリル、メタリル、グリシジル、2-ヒドロキシエチル、2-ヒドロキシプロピル、3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、ジメチルアミノエチル、ジエチルアミノエチル等の加基を有するアクリレート、メタクリレート又はフマレート；エチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、1,3-ブチレングリコール、テトラメチレングリコール、ヘキサメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、トリメチロールプロパン、グリセリン及びペンタエリスリトール等のモノ（メタ）アクリレート又はポリ（メタ）アクリレート；酢酸ビニル、酪酸ビニル又は安息香酸ビニル、アクリロニトリル、セチルビニルエーテル、リモネン、シクロヘキセン、ジアリルフタレート、ジアリルイソフタレート、2-,3-又は4-ビニルピリジン、アクリル酸、メタクリル酸、アクリルアミド、メタクリルアミド、N-ヒドロキシメチルアクリルアミド又はN-ヒドロキシエチルメタクリルアミド及びそれらのアルキルエーテル化合物；ネオペンチルグリコール1モルに2モル以上のエチレンオキサイド若しくはプロピレンオキサイドを付加して得たジオールのジ（メタ）アクリレート；トリメチロールプロパン1モルに3モル以上のエチレンオキサイド若しくはプロピレンオキサイドを付加して得たトリオールジ又はトリ（メタ）アクリレート；ビスフェノールA1モルに2モル以上のエチレンオキサイド若しくはプロピレンオキサイドを付加して得たジオールのジ（メタ）アクリレート；2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート1モルとフェニルイソシアネート若しくはn-ブチルイソシアネート1モルとの反応生成物；ジペンタエリスリトールのポリ（メタ）アクリレート等を挙げることができる。

【0029】また、高分子形成性オリゴマーとしては、例えば、エポキシ（メタ）アクリレート、ポリエステル（メタ）アクリレート、ポリウレタン（メタ）アクリレート、ポリエーテル（メタ）アクリレート等を用いることができる。

【0030】本発明で使用する事ができる光重合開始

剤としては、例えば、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキュア1173」）、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（チバ・ガイギー社製「イルガキュア184」）、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキュア1116」）、ベンジルジメチルケタール（チバ・ガイギー社製「イルガキュア651」）、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1-オン（チバ・ガイギー社製「イルガキュア907」）、2,4-ジエチルチオキサントン（日本化薬社製「カヤキュアDET-X」）とp-ジメチルアミノ安息香酸エチル（日本化薬社製「カヤキュアEPA」）との混合物、イソプロピルチオキサントン（ワードブレキンソップ社製「カンタキュアITX」）とp-ジメチルアミノ安息香酸エチルとの混合物等が挙げられるが、液状である2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オンが液晶材料、高分子形成性モノマー若しくはオリゴマーとの相溶性の面で特に好ましい。

20 【0031】本発明のリバースモード駆動の液晶デバイスは、例えば、次のようにして製造することができる。

【0032】即ち、電極層を有する少なくとも一方が透明性を有する2枚の基板間に、一般式(1)の化合物を含有する液晶材料及び高分子形成性モノマーもしくはオリゴマーと、必要に応じて光重合開始剤、連鎖移動剤、光増感剤、染料架橋剤を含有する調光層形成材料を介在させ、該透明性基板を通して紫外線を照射して前記重合性組成物を重合させることにより、透明性固体物質と液晶材料から成る調光層を有する液晶デバイスを製造することができる。

【0033】本発明のリバースモード駆動の液晶デバイスの例として、模式図を図1及び図2に示した。図1は電圧無印加の状態であり、液晶材料の配向はアレーナーとなり、光は透過するのでパネルは透明となる。

【0034】図2は電圧印加の状態であり、液晶材料の配向はフォーカルコニックとなり、光は散乱するのでパネルは白濁する。

【0035】本発明のノーマルモード駆動の液晶デバイスは、例えば、次のようにして製造することができる。

40 【0036】即ち、電極層を有する少なくとも一方が透明性を有する2枚の基板間に、一般式(1)の化合物を含有する液晶材料及び高分子形成性モノマーもしくはオリゴマーと、必要に応じて光重合開始剤、連鎖移動剤、光増感剤、染料架橋剤を含有する調光層形成材料を介在させ、液晶材料の飽和電圧を印加しながら、該透明性基板を通して紫外線を照射して前記重合性組成物を重合させることにより、透明性固体物質と液晶材料から成る調光層を有する液晶デバイスを製造することができる。

【0037】本発明のノーマルモード駆動の液晶デバイスの例として、模式図を図3及び図4に示した。図3は

電圧無印加の状態であり、液晶材料の配向はフォーカリックであり、光は散乱するのでパネルは白濁する。

【0038】図4は電圧印加の状態であり、液晶材料の配向はホメオトロピックであり、光は透過するのでパネルは透明となる

【0039】調光層形成材料を2枚の基板間に介在させるには、この調光層形成材料を公知の注入技術により基板間に注入してもよいが、一方の基板上に適当な溶液塗布機やスピンコーター等を用いて均一に塗布し、次いで他方の基板を重ね合わせ圧着させてもよい。

【0040】本発明の液晶デバイスにおける光散乱性を有する調光層の層厚は、使用目的に応じてその層厚を調整することができるが、光散乱による不透明性と透明性との間の十分なコントラストを得るために、基板間隔は、2~40 $\mu$ mの範囲が好ましく、6~25 $\mu$ mの範囲が特に好ましい。

【0041】

【実施例】以下、本発明の実施例を示し、本発明を更に具体的に説明する。しかしながら、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。尚、以下の実施例及び比較例において「%」は「重量%」を表わす。また、各実施例中の評価特性の各々は以下の記号及び内容を意味する。

【0042】(1)  $T_0^{NOR}$ 、 $T_{100}^{NOR}$ ：デバイスを測光上から外した状態で、光源の点灯時の光透過率を100%とし、消灯時の光透過率を0%とした時、ノーマルモードにおける電圧無印加時の液晶デバイスの光透過率(%)を $T_0^{NOR}$ 、印加電圧の増大に伴って光透過率が変化しなくなった時の透過率を $T_{100}^{NOR}$ とする。

【0043】(2)  $T_0^{REV}$ 、 $T_{100}^{REV}$ ：デバイスを測光上から外した状態で、光源の点灯時の光透過率を100%と

\*し、消灯時の光透過率を0%とした時、リバースモードにおける電圧無印加時の液晶デバイスの光透過率(%)を $T_{100}^{REV}$ 、印加電圧の増大に伴って光透過率が最小になった時の透過率を $T_0^{REV}$ とする。

【0044】(3)  $V_{90}^{NOR}$ 、 $V_{10}^{NOR}$ ：電圧無印加時の液晶デバイスの光透過率( $T_0^{NOR}$ )を0%とし、印加電圧の増大に伴って光透過率が変化しなくなった時の透過率( $T_{100}^{NOR}$ )を100%とする時、光透過率90%となる印加電圧(V)を $V_{90}^{NOR}$ 、光透過率10%となる時の印加電圧を $V_{10}^{NOR}$ とする。

【0045】(4)  $V_{90}^{REV}$ 、 $V_{10}^{REV}$ ：電圧無印加時の液晶デバイスの光透過率( $T_{100}^{REV}$ )を100%とし、印加電圧の増大に伴って光透過率が最小になった時の透過率( $T_0^{REV}$ )を0%とする時、光透過率90%となる印加電圧(V)を $V_{90}^{REV}$ 、光透過率10%となる時の印加電圧を $V_{10}^{REV}$ とする。

【0046】(5) 急峻性 $\gamma$ ： $\gamma = V_{10}^{REV} / V_{90}^{REV}$ 、あるいは、 $\gamma = V_{90}^{NOR} / V_{10}^{NOR}$

【0047】(6) ヒステリシス：電圧を0Vから上昇させた時に、光透過率が50%( $T_{50}^{NOR}$ 又は $T_{50}^{REV}$ )となる電圧を $V_{50}^{UP}$ とし、十分高い電圧から下降させた時に光透過率が50%になる電圧を $V_{50}^{DOWN}$ とする時、 $\Delta V = V_{50}^{UP} - V_{50}^{DOWN}$

をヒステリシス現象の評価値とし、ヒステリシス巾とする。

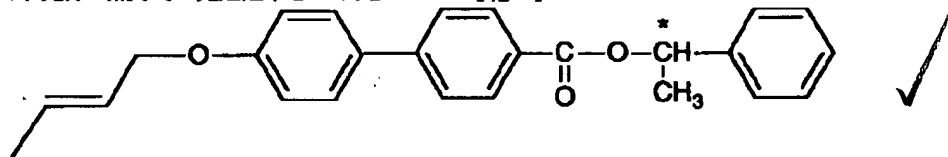
(7) コントラスト：コントラスト= $T_{100}^{NOR} / T_0^{NOR}$ 、あるいは、コントラスト= $T_0^{REV} / T_{100}^{REV}$

【0048】(実施例1)

式(a)

【0049】

【化3】



【0050】の化合物2、5%及びエフ・ホフマン・ラ・ロッシュ社製ネマチック液晶組成物「R0-571」97.5%から成る液晶組成物(A)を調製した。この液晶組成物(A)の諸特性は以下の通りであった。

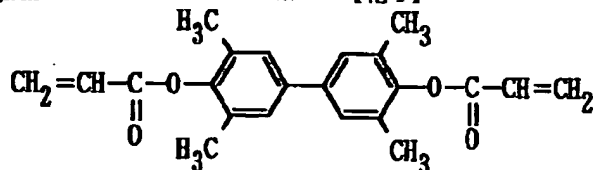
【0051】転移温度 62.6 $^{\circ}$ C (N-I)  
螺旋ピッチ 2.0 $\mu$ m

※(上記中、Nはネマチック相、Iは等方性液体相をそれぞれ表わす。以下同様。)

【0052】この液晶組成物(A)97.8%、重合性組成物として式(II)

【0053】

【化4】

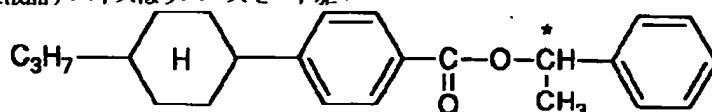


【0054】の化合物2、0%、重合開始剤として、★50★「ダロキュア1173」(メルク社製2-ヒドロキシ-2-

9

メチルー1-フェニルプロパン-1-オン) 0.2%から成る調光層形成材料を、平均粒径9 $\mu$ mのスペーサーを電極層上に少量散布した5 $\times$ 5cmのITO電極層及びポリイミド配向膜を有する2枚のガラス板の間に挟み込み、紫外線を照射することによって重合性組成物を重合させた。重合条件は、メタルハライドランプ(80W/cm<sup>2</sup>)の下を、調光層形成材料を挟持したガラス基板を3.5m/分の速度で通過させて、500mJ/cm<sup>2</sup>に相当するエネルギーの紫外線を照射して液晶デバイスを得た。

【0055】得られた液晶デバイスはリバースモード駆\*



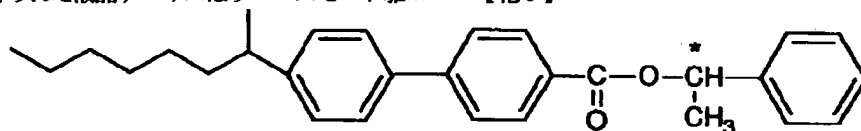
【0058】の化合物2%及び「R0-571」98%から成る液晶組成物(B)を調製した。この液晶組成物(B)の諸特性は以下の通りであった。

転移温度 62.4 $^{\circ}$ C (N-I)

螺旋ピッチ 2.0  $\mu$ m

【0059】実施例1において、液晶組成物(A)を用いる代わりに液晶組成物(B)を使用した以外は、実施例1と同様にして液晶デバイスを得た。

【0060】得られた液晶デバイスはリバースモード駆\*



【0063】の化合物2.5%及び「R0-571」97.5%から成る液晶組成物(C)を調製した。この液晶組成物(C)の諸特性は以下の通りであった。

【0064】転移温度 61.0 $^{\circ}$ C (N-I)

螺旋ピッチ 2.0  $\mu$ m

【0065】実施例1において、液晶組成物(A)を用いる代わりに液晶組成物(C)を使用した以外は、実施例1と同様にして液晶デバイスを得た。

【0066】得られた液晶デバイスはリバースモード駆動であり、特性は以下の通りであった。

$V_{10REV}$  : 13.2V

$V_{90REV}$  : 10.0V

$\gamma$  : 1.3

ヒステリシス : 0.6V

【0067】(比較例1)「CB-15」(メルク社製コレステリック液晶材料)7.4%及び「R0-571」92.6%から成る液晶組成物(X)を調製した。

【0068】この液晶組成物(X)の諸特性は以下の通りであった。

転移温度 59.0 $^{\circ}$ C (N-I)

螺旋ピッチ 2.0  $\mu$ m

10

\*動であり、特性は以下の通りであった。

$V_{10REV}$  : 14.3V

$V_{90REV}$  : 10.5V

$\gamma$  : 1.4

ヒステリシス : 0.8V

コントラスト : 25

【0056】(実施例2)

式(b)

【0057】

10 【化5】

\*動であり、特性は以下の通りであった。

$V_{10REV}$  : 12.3V

$V_{90REV}$  : 9.0V

$\gamma$  : 1.4

20 ヒステリシス : 0.6V

【0061】(実施例3)

式(c)

【0062】

【化6】

30★実施例1において、液晶組成物(A)を用いる代わりに液晶組成物(X)を使用した以外は、実施例1と同様にして液晶デバイスを得た。

【0069】得られた液晶デバイスはリバースモード駆動であり、特性は以下の通りであった。

ヒステリシス : 1.2V

コントラスト : 17.5

(比較例2)「CB-15」2.5%及び「R0-571」97.5%から成る液晶組成物(Y)を調製した。

【0070】この液晶組成物(Y)の諸特性は以下の通りであった。

ヒステリシス : 1.0V

コントラスト : 1.9

(実施例4)上記液晶組成物(A)97.8%、重合性組成物として式(II)の化合物2.0%、重合開始剤として、「ダロキュア1173」0.2%から成る調光層形成材料を、平均粒径9 $\mu$ mのスペーサーを電極層上に少量散布した5 $\times$ 5cmのITO電極層及びポリイミド配向膜を有する2枚のガラス板の間に挟み込み、20Vの電圧を印加しながら紫外線を照射することによって重合性組成物を重合させた。重合条件は、メタルハライドラン

★50

11

ア(80W/cm<sup>2</sup>)の下を、調光層形成材料を挟持したガラス基板を3.5m/分の速度で通過させて、500mJ/cm<sup>2</sup>に相当するエネルギーの紫外線を照射し液晶デバイスを得た。

【0071】得られた液晶デバイスはノーマルモード駆動であり、特性は以下の通りであった。

$V_{10}^{NOR}$  : 3.3V

$V_{90}^{NOR}$  : 11.4V

ヒステリシス : 2.4V

コントラスト : 10

【0072】(実施例5)実施例4において、液晶組成物(A)を用いる代わりに液晶組成物(B)を使用した以外は、実施例4と同様にして液晶デバイスを得た。

【0073】得られた液晶デバイスはノーマルモード駆動であり、特性は以下の通りであった。

$V_{10}^{NOR}$  : 3.0V

$V_{90}^{NOR}$  : 8.6V

ヒステリシス : 3.4V

【0074】(実施例6)実施例4において、液晶組成物(A)を用いる代わりに液晶組成物(C)を使用した

【0075】得られた液晶デバイスはノーマルモード駆動であり、特性は以下の通りであった。

$V_{10}^{NOR}$  : 4.7V

$V_{90}^{NOR}$  : 9.6V

ヒステリシス : 3.8V

【0076】(比較例3)実施例4において、液晶組成物(A)を用いる代わりに液晶組成物(X)を使用した

【0077】得られた液晶デバイスはノーマルモード駆動であり、特性は以下の通りであった。

12

ヒステリシス : 4.0V

コントラスト : 4.9

(比較例4)実施例4において、液晶組成物(A)を用いる代わりに液晶組成物(Y)を使用した以外は、実施例4と同様にして液晶デバイスを得た。

【0078】得られた液晶デバイスはノーマルモード駆動であり、特性は以下の通りであった。

ヒステリシス : 3.0V

コントラスト : 1.8

10 【0079】

【発明の効果】本発明の液晶デバイスは、ノーマルモード及びリバースモードでの駆動が可能であり、しかも低電圧駆動性を有し、ヒステリシス巾の小さく、コントラストの高い光散乱形液晶デバイスである。

【0080】従って、本発明の液晶デバイスは、コンピューター端末の表示装置、プロジェクションの表示素子、自動車用ガラス等として極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶デバイスの構造の一例を示す断面図である。

【図2】本発明の液晶デバイスの構造の一例を示す断面図である。

【図3】本発明の液晶デバイスの構造の一例を示す断面図である。

【図4】本発明の液晶デバイスの構造の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

1 電極層を有する基板

2 液晶材料

30 3 透明性固体物質

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

リバースモード

リバースモード

ノーマルモード

ノーマルモード

電圧無印加(透明)

電圧印加(散乱)

電圧無印加(散乱)

電圧印加(透明)

